

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(54) JUNCTION STRUCTURE OF SOLDER BUMP WITH PAD

(11) 2-232946 (A) (43) 14.9.1990 (19) JP

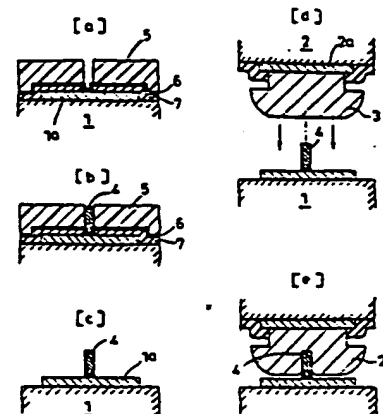
(21) Appl. No. 64-53294 (22) 6.3.1989

(71) SHIMADZU CORP (72) NAOAKI INOUE

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>. H01L21/60//H05K3/34

**PURPOSE:** To dispense with a junction using a flux which causes a junction failure and to perform accurately the connection of an IC chip with a substrate by a method wherein a temporary tacking of the IC chip to the substrate is performed by a support pillar, which is erected on a pad on the substrate and is made of a metal.

**CONSTITUTION:** The surface of a substrate 1 is covered with a pad 1a in such a way that a support pillar formation part of the pad 1a is exposed and thereafter, a thin film 6 made of Al is formed integrally with the pad 1a and a thick film 5 made of a polyimide is formed on the surface of the film 6 excepting a part which corresponds to the support pillar formation part of the surface of the film 6. Then, a support pillar 4, which has a prescribed height and is made of Cu, is formed on the pad 1a by performing an electrolytic plating method, in which the film 6 is used as an electric path, using the film 5 as a mask in a Cu plating bath. Then, the film 5 is removed with an organic solvent and the film 6 and a glass film 7 are removed by etching. Moreover, a solder bump 3 is kept laying on an electrode 2a of an IC chip 2, this chip 2 is aligned in such a way that the center of the bump 3 coincides with the center of the support pillar 4 on the pad 1a, the chip 2 is pressed to the substrate 1, the pillar 4 is pushed in the central part of the bump 3 and the chip 2 is tacked temporarily on the substrate 1.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-232946

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/60  
// H 05 K 3/34

識別記号 庁内整理番号  
3 1 1 S 6918-5F  
R 6736-5E

⑭ 公開 平成2年(1990)9月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 ハンダバンプとパッドとの接合構造

⑯ 特 願 平1-53294

⑰ 出 願 平1(1989)3月6日

⑱ 発 明 者 井 上 尚 明 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑲ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 西 田 新

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

ハンダバンプとパッドとの接合構造

##### 2. 特許請求の範囲

フリップチップ実装法等によって接合されたハンダバンプとパッドとの接合構造であって、上記パッドに植設された金属製支柱が上記ハンダバンプ内部に埋め込まれていることを特徴とする、ハンダバンプとパッドとの接合構造。

##### 3. 発明の詳細な説明

###### <産業上の利用分野>

本発明は、フリップチップ実装法により接合されたハンダバンプとパッドとの接合構造に関する。

###### <従来の技術>

ICチップの基板への実装方法としては、ICチップの各電極にあらかじめハンダバンプを形成しておき、このチップをフェイスダウンにより基板上に仮止めした後、ハンダバンプのリフローを行うことによって、ICチップの電極と基板のパッドとを電気的に接続する、いわゆるフリップチ

ップ実装法がある。

###### <発明が解決しようとする課題>

従来、ICチップの基板への仮止めには、フラックス等の接着剤が用いられている。

ここで、ICチップが基板に仮止めされた時点では、ハンダバンプとパッドとの接触は、球面と平面との接触となっており、ハンダバンプとパッド間にフラックスが存在する。このため、ハンダバンプを加熱して融解しても、ハンダバンプがパッドに充分に濡れず、接合不良が生じる場合がある。

本発明の目的は、接続の信頼性が高いハンダバンプとパッドとの接合構造を提供することにある。

###### <課題を解決するための手段>

本発明の接合構造は、実施例に対応する第1図に示すように、基板のパッド1aに植設された金属製支柱4がICチップのハンダバンプ3内部に埋め込まれていることによって特徴づけられる。

###### <作用>

本発明の接合構造は、基板のパッド上に金属製

支柱を形成しておき、この支柱にICチップのハンダパンプの中心部を合わせた状態でICチップを基板に向かって押圧することにより、ハンダパンプ中に支柱を押し込み、この状態でハンダパンプのリフローを行うことによって得ることができる。従って、ICチップの基板への仮止め時にフラックス等の接着剤が不要になり、パッドとハンダパンプとの接合がより確実になる。

#### <実施例>

第1図は本発明実施例の縦断面図である。

基板1上にICチップ2が実装されており、基板のパッド1aとICチップの電極2aとはハンダパンプ3によって電気的に接続されている。また、ハンダパンプ3の内部に、パッド1a上に植設された円柱形状のCu製支柱4が埋め込まれている。

以上の構造の製造手順を第2図に示す。

まず、第2図(a)に示すように、基板1の表面を、パッド1aの支柱形成部が露呈するように被覆した後、A1製薄膜6を一様に形成し、その

A1製薄膜6の表面上を、支柱形成部に相応する部分を除いてポリイミド製厚膜5により被覆しておく。このポリイミド製厚膜5の膜厚は70 $\mu$ m程度とする。また、ポリイミド製厚膜5は、後の工程において除去する必要があるため、100℃程度のソフトベークのみを施しておく。

次に、Cuメッキ浴中でポリイミド製厚膜5をマスクとして、A1製薄膜6を電流通路とする電解メッキにより、パッド1a上に高さ50~70 $\mu$ m程度のCu製支柱4を形成した後(第2図(b))、ポリイミド製厚膜5を有機溶媒により除去し、次いで、A1製薄膜6およびガラス膜7をエッチングにより除去する(第2図(c))。なお、A1製薄膜6エッチャントとしてはリン酸系の溶液、また、ガラス膜7のエッチャントとしてはBHF(バッファードフッ酸)を用いる。

一方、ICチップ2の電極2aに公知の方法によりハンダパンプを形成しておく。このICチップ2を、第2図(d)に示すように、ハンダパンプ3の中心がパッド1a上の支柱4の中心に一致

するように位置合わせを行った後、ICチップ2を基板1に向かって押圧し、ハンダパンプ3内部に支柱4を押し込むことによってICチップ2を基板1上に仮止めする(第2図(e))。この状態で、ハンダパンプ3のリフローを行うことによって、第1図に示すような接合構造を得る。

ここで、ハンダパンプ3の表面には、その製造上の都合により酸化膜が存在するが、ハンダパンプ3に支柱4を押し込むことにより、その個所の酸化膜は破壊される。この破壊部は、リフロー時にハンダパンプ3が表面張力により球形になろうとする力によって広がり、ハンダパンプ3のパッド1aに濡れるべき部分には純粋なハンダ露呈することになる。従って、ハンダパンプ3とパッド1aとの接合の確実性を高めることができる。また、メッキ時のマスク材料としてポリイミドを用いることにより、Cu製支柱4を、直径20 $\mu$ m、高さ50~70 $\mu$ m程度の形状寸法に形成できるので、ハンダパンプの直径が例えば100 $\mu$ m程度とすれば十分に挿入できる。

なお、支柱4の断面形状は、ポリイミド製厚膜のパターンニングの容易さから、円形が一般的であるが、例えば矩形であってもよいし、あるいは、ICチップの位置合わせを行う際に、その画像処理が容易な形状、例えば十字形等であってもよい。

また、支柱4の材料としては、メッキ法により基板のパッド上に形成できる金属であれば、何ら限定を受けないが、接続の確実性をより高めるという点から、例えばCu、Ni等、ハンダとの接合性が高い金属が好ましい。

#### <発明の効果>

本発明によれば、基板のパッドに植設した金属製支柱によって、ICチップの基板への仮止めが行えるので、従来、接合不良の原因となっていたフラックス等の仮止め剤が不要になり、ICチップと基板との確実に接続できる。これによって製品の信頼性およびその歩留まりが向上する。

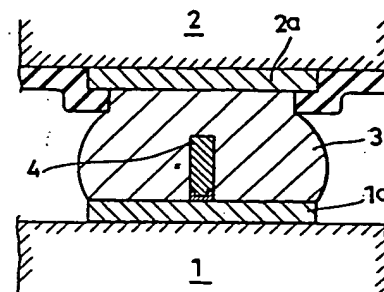
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例の縦断面図、

第2図はその製造手順の説明図である。

- 1・・・基板
- 1a・・・パッド
- 2・・・ICチップ
- 2a・・・電極
- 3・・・ハンダバンプ
- 4・・・金属製の支柱

第1図



特許出願人  
代理人

株式会社島津製作所  
弁理士 西田 新

第2図

